

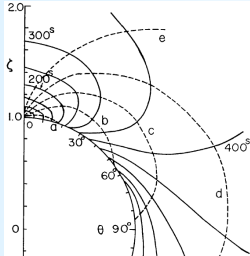
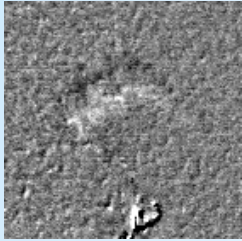
京都大学飛騨天文台FMTで観測された モートン波現象に付随するフィラメント噴出の統計的解析



山口 雅史, K. Shaltout, 浅井歩, 森田諭, 柴田一成, 北井礼三郎, 石井貴子, 上野悟, 中村尚樹, 高棹真介, 吉永祐介, A. Hillier (京都大学), 大辻賢一 (国立天文台), 成影典之 (JAXA), D. Cabezas, M. Gutierrez, Y. Buleje, M. Ishitsuka, J. Ishitsuk (IGP), R. Terrazas, L. Martinez (イカ大学)

introduction

- モートン波とは
- 太陽フレアに付随する擾乱現象
 - 内田モデル(1968)によるとコロナ中を伝播するMHDファーストモード衝撃波と彩層との接地面



1997年11月4日に起きたフレアに付随するモートン波

内田モデル

モートン波の発生条件

- 大きいフレアに付随しやすい
- モートン波を付随しやすいフレアは、経験的に
 - インパルスフレア
 - 比較的コンパクトな活動領域でのフレア
- 必ずフィラメント噴出を伴う
 - 噴出方向がモートン波と同じ
- さらに噴出方向が水平方向のものが多い

本研究の目的

モートン波イベントに伴うフィラメント噴出について統計的に調べ、モートン波を発生しやすいイベント(発生条件)を調べる

analysis

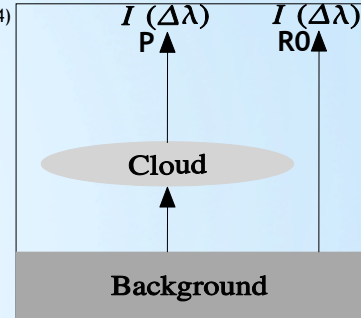
解析方法

- Beckers' Cloud Model (Beckers 1964)
- Contrast $C(x, \Delta\lambda)$

$$C(x, \Delta\lambda) = \frac{I_P(x, \Delta\lambda) - I_{RO}(\Delta\lambda)}{I_{RO}(\Delta\lambda)}$$

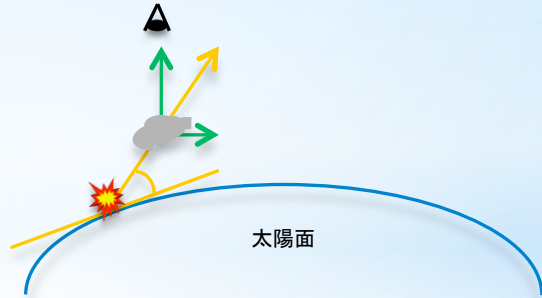
I_P : Cloud intensity
 I_{RO} : Background intensity

cloudのあるところとないところのコントラストからsource functionやdoppler shiftなどのパラメータを決める



解析例

- 視線に垂直な面内の速度+視線方向速度から、噴出されたプロミネンスの速度の絶対値を求める
- 視線に対する噴出角度、フレアの発生位置を考慮して、仰ぎ角も求める



OBSERVATION

観測装置

- フレア監視望遠鏡(FMT)
 - 口径64mm
 - 焦点距離1920mm
 - 観測波長 H α 線センター、+0.8A、-0.8A、連続光、プロミネンス



FMT

data

Table 3.1: Event list of Moreton waves observed with the FMT.

date	peak time	flare position	NOAA AR	class	Moreton wave and/or winking filament ^(a)
1997/11/03	04:38	S20 W13	8100	C8.6	MW
1997/11/04	06:02	S14 W33	8100	X2.1	MW & WF
1998/08/08	03:17	N17 E74	8299	M3.0	MW
1999/02/16	03:12	S23 W14	8458	M3.2	MW & WF
2000/03/03	02:14	S15 W60	8882	M3.8	MW
2000/06/04	22:10	N21 E37	9026	M3.2	WF
2000/06/15	23:43	N19 E19	9040	M2.0	MW
2000/07/16	06:14	S08 W25	9082	C3.8	MW
2001/04/10	05:26	S23 W09	9415	X2.3	WF
2001/05/12	23:35	S17 E00	9455	M3.0	MW
2001/05/13	03:04	S18 W01	9455	M3.6	MW
2001/05/13	23:09	S15 W13	9455	C1.1	WF
2001/05/21	03:20	N22 E08	9451	C9.0	WF
2001/12/19	02:32	N09 E37	9742	C4.9	MW
2002/07/18	07:44	N19 W30	0630	X1.8	WF
2002/08/22	01:57	S07 W62	0069	M5.4	MW
2002/10/04	22:43	N13 E43	0139	M2.7	MW
2003/05/27	23:07	S07 W17	0365	X1.3	MW
2004/11/03	03:35	N09 E45	0096	M1.6	MW
2005/08/03	05:06	S13 E45	0794	M3.4	MW

全部で20イベント、このうち14イベントを解析

result

Flare					Moreton wave and/or winking filament(*)	Inclination	Absolute Speed	Doppler Velocity	Transversal Velocity
Date	Peak time	Position	NOAAAR	Class					
1997/11/03	4:38	S20 W13	8100	C8.6	MW	-14	170	27	170
1997/11/04	5:58	S14 W33	8100	X2.1	MW & WF	11	200	19	200
1998/08/08	3:17	N17 E74	8299	M3.0	MW	9	50	26	50
1999/02/16	3:12	S23 W14	8458	M3.2	MW & WF	45	100	28	100
2000/03/03	2:14	S15 W60	8882	M3.8	MW	43	140	26	130
2000/06/15	23:43	N19 E19	9040	M2.0	MW	-6	160	25	150
2000/07/16	6:14	S08 W25	9082	C3.8	MW	30	110	8	110
2001/05/12	23:35	S17 E00	9455	M3.0	MW	20	160	6	160
2001/05/13	3:04	S18 W01	9455	M3.6	MW	53	30	17	20
2001/12/19	2:32	N09 E37	9742	C4.9	MW	8	170	26	170
2002/07/18	1:57	S07 W62	69	M5.4	MW	11	150	24	150
2002/10/04	22:43	N13 E43	139	M2.7	MW	-37	170	7	170
2003/05/27	23:07	S07 W17	365	X1.3	MW	25	60	19	60
2005/08/03	5:06	S13 E45	794	M3.4	MW	4	130	22	130

summary

- 噴出の平均速度は130km/s(30~200km/s)
 - * 噴出直後の速度
- 噴出の仰ぎ角は小さい物が多い(0~30°)
- 今後、モートン波を伴わないフィラメント噴出現象との比較も行う